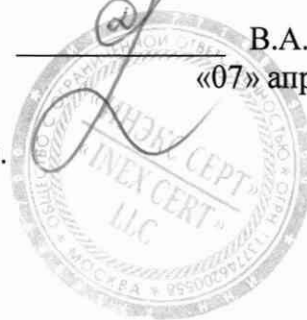


СОГЛАСОВАНО
Руководитель
ООО «ИНЭКС СЕРТ»

В.А. Лапшинов
«07» апреля 2022 г.

М.п.



Государственная система обеспечения единства измерений

Счетчики газа камерные СГК-G-СМАРТ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
ИЮФЕ.407279.002 МП

2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения.....	3
2 Перечень операций поверки средства измерений	3
3 Требования к условиям проведения поверки.....	4
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	4
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки	4
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	5
7 Внешний осмотр средства измерений	5
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	6
9 Проверка программного обеспечения	6
10 Определение метрологических характеристик средства измерений.....	6
11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	8
12 Оформление результатов поверки	9
Приложение А.....	10
Приложение Б	11
Приложение В	12

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Счетчики газа камерные СГК-G-SMART (далее по тексту – счетчики), изготовленные Акционерным обществом «Казанский оптико-механический завод» (АО «КОМЗ»), г. Казань, и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Настоящая методика поверки разработана в соответствии с требованиями Приказа № 2907 от 28.08.2020 «Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требования к методикам поверки средств измерений».

1.3 Поверка счетчиков по данной методике обеспечивает прослеживаемость к государственному первичному эталону единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2017 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений объемного и массового расходов газа, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2825.

1.4 Методика поверки реализуется методом непосредственного сличения значений физической величины (объема газа), измеренной поверяемым счетчиком, со значением этой величины, измеренной рабочим эталоном.

1.5 Возможность реализации проведения поверки отдельных измерительных каналов и(или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измерительных величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений – не предусмотрена.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки выполняют следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операций	Номер пункта настоящей инструкции	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	6	да	да
Проверка целостности защитных	6.2	нет	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7	да	да
Проверка идентификационных данных программного обеспечения	8	да	да
Определение основной относительной погрешности счетчика	9.1	да	да
Определение потери давления при максимальном расходе $Q_{\text{макс}}$	9.2	да	нет
Определение дополнительной относительной погрешности счетчика	9.3	нет	да
Проверка на воздействие постоянного магнитного поля	9.4	нет	да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим	10	да	да
Оформление результатов поверки	11		

1.1 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

1.2 Если при проведении той или иной операции получают отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается, а счетчик признают непригодным.

2 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия, если они не оговорены особо:

- нормальная температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25
- наибольшее давление газа, кПа 5,0
- измеряемая среда – воздух (далее по тексту - газ);
- рабочая температура (газ/воздух), °С от +15 до +25
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7
- отсутствие внешних электрических и магнитных полей (кроме естественного), а также

вибрации, тряски и ударов, влияющих на работу счетчика.

После установки счетчика на поверочной установке проверяют герметичность мест подсоединения счетчика к поверочной установке.

Расход газа устанавливают в соответствии с указаниями, приведенными в соответствующих разделах настоящей инструкции.

3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

3.1 К проведению поверки допускают персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый счетчик и средства измерений, участвующих при проведении поверки.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
9-11	Рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2825, с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\pm 0,5$ %;	Установка У-659, № 22334-09, (0,016-10) м ³ /ч, $\pm 0,4$ %;
9-11	Средства измерений температуры газа, применяемого в поверочной установке, в диапазоне измерений от 0 до 50 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности от 0,1 до 0,2 °С.	Термометр цифровой малогабаритный ТЦМ9410/М2, № 68355-17, (от -50 до +200) °С, $\pm 0,10$ °С;
9-11	Средства измерений давления, перепада давления, применяемого в поверочной установке	Тягонапоромер мембранный ТНМП-100, № 68495-17, (-0,3-0,3) кПа, КТ 1,5;

Продолжение таблицы 2

Вспомогательное оборудование		
9-11	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7М-5Д № 71394-18
9-11	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	
9-11	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ кПа	
9-11	Средство воспроизведения и поддержания температуры (от -30 до +50) °С	Климатическая камера МНК-1000 СН, (-70-(+150)) °С, неравномерность воспроизведения температуры ± 2 °С
Примечание: 1) Допускается применение аналогичных средств поверки и вспомогательного оборудования, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью. 2) Все средства измерений, используемые при поверке, должны быть: зарегистрированы в Федеральном информационном фонде средств измерений, утвержденного типа и иметь действующие свидетельства о поверке или быть аттестованы в установленном порядке.		

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 Все операции поверки, предусмотренные настоящей методикой поверки, экологически безопасны. При их выполнении, проведение специальных защитных мероприятий по охране окружающей среды не требуется.

5.2 При проведении поверки соблюдаются требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на предприятии;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонных средств измерений, испытательного оборудования и поверяемый счетчик, приведенными в эксплуатационной документации.

5.3 Монтаж электрических соединений проводят в соответствии с ГОСТ 12.3.032-84 и «Правилами устройства электроустановок» (раздел VII).

5.4 К поверке допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», прошедшие специальную подготовку и имеющих удостоверение на право проведения поверки.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 Внешний осмотр проводят визуально.

При внешнем осмотре устанавливают соответствие счетчика следующим требованиям:

- комплектность счетчика соответствует требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствуют механические повреждения и дефекты, влияющие на правильность функционирования и метрологические характеристики, а также препятствующие проведению поверки;
- информация на табличке счетчика соответствует требованиям эксплуатационной документации;
- исполнение счетчика соответствует его маркировке;

- на дисплее счетчика должны отображаться все параметры в соответствии с руководством по эксплуатации, индикация должна быть четкой, без пропусков сегментов.

6.2 Проверка на целостность защитных пломб.

Проводят проверку наличия и целостности пломб, предотвращающих несанкционированные вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений счетчика. Счетчик считают выдержавшим проверку, если он отвечает вышеперечисленным условиям.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 При подготовке к поверке счетчика выполняют следующие операции:

- проверяют соответствие условий поверки требованиям, изложенным в разделе 3 настоящей методики поверки;

- подготавливают к работе поверочную установку и средства измерений в соответствии с их эксплуатационной документацией. Счетчик с установленными на его патрубках заглушками и средства поверки выдерживают до начала проведения поверки в помещении, где проводят поверку, не менее одного часа.

- счетчик устанавливают на установку для поверки счетчиков газа в соответствии с порядком действий, указанным в руководстве по эксплуатации установки.

7.2 Опробование

Опробование счетчика проводят, пропуская через него поток газа со значением расхода не менее 10% от номинального расхода $Q_{ном}$. При этом счетчик должен работать устойчиво, без рывков, заеданий, посторонних шумов.

Показания отсчетного устройства должны равномерно увеличиваться.

Операцию по 8.2 повторяют при максимальном значении расхода $Q_{макс}$.

8 Проверка программного обеспечения

8.1 Идентификация программного обеспечения (далее по тексту - ПО)

8.1.1 В качестве идентификатора ПО принимают номер версии ПО. Определение версии ПО счетчика проводят в соответствии с эксплуатационными документами на счетчик.

8.1.2 Результат считают положительным, если номер версии ПО соответствует указанным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СГК-G
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение основной относительной погрешности счетчика

Основную относительную погрешность счетчика определяют на поверочной установке методом сличения объема, измеренного установкой и приведенного к условиям измерения поверяемого счетчика, и объема, измеренного поверяемым счетчиком.

Для сокращения времени поверки, допускается перевести счетчик в режим «Поверка» в соответствии с руководством по эксплуатации.

С помощью поверочной установки задают значения расходов (j): $Q_{мин}$, $0,1Q_{ном}$, $Q_{ном}$, $Q_{макс}$.

На каждом из значений расхода (j) выполняют до трех измерений объема газа (i). Если по результатам первого измерения относительная погрешность измерений счетчика не превышает пределов допускаемой погрешности, то повторные измерения не проводят. В противном случае измерения повторяют и за результат принимают среднее арифметическое из полученных значений.

Относительную погрешность δV_{ji} при каждом ji -измерении определяют по формуле 1.

9.2 Определение потери давления при максимальном значении расхода $Q_{\text{макс}}$

Потерю давления на поверяемом счетчике определяют при максимальном значении расхода $Q_{\text{макс}}$ счетчика с помощью U-образного мановакуумметра или других средств измерений перепада давления, входящих в состав поверочной установки.

Потерю давления на счетчике допускается определять одновременно при определении основной относительной погрешности, как разность давлений на входе и выходе счетчика.

9.3 Определение дополнительной относительной погрешности счетчика

Дополнительную относительную погрешность счетчика определяют методом сличения объема, измеренного испытательным оборудованием, приведенного к условиям измерения поверяемого счетчика и объема, измеренного поверяемым счетчиком при отклонении рабочей температуры потока газа от нормальной.

Измерения проводят на расходе $Q_{\text{ном}}$ при температурах потока газа, соответствующих значениям границ диапазона температур измеряемой среды (минус 30 °С; плюс 50 °С).

Для определения основной относительной погрешности счетчиков применяют системы автоматического регулирования температуры потока газа (далее – САРТ) на входе в поверяемый счетчик для охлаждения и подогрева рабочей среды, обеспечивающей поддержание заданной температуры потока газа $\pm 3,0$ °С.

При отсутствии САРТ допускается поверочную установку подключить к поверяемому счетчику через гибкие шланги, проходящие через климатическую камеру, в которой будет установлена необходимая температура. Длина гибкого шланга должна быть достаточной, чтобы измеряемая среда, проходящая через климатическую камеру, успевала принять необходимую температуру. Температуру на выходе из климатической камеры контролируют с помощью термометра.

Также при отсутствии САРТ допускается поместить поверяемый счетчик в климатическую камеру, установить необходимую температуру внутри камеры, выдержать поверяемый счетчик под воздействием температуры не менее 1 ч.

Определение погрешности выполнять после стабилизации температуры потока газа.

Провести не менее трех измерений ($i=1 \dots M$, $M \geq 3$) для каждого значения температуры на расходе $Q_{\text{ном}}$.

Определяют относительную погрешность δV_{ji} при каждом j -измерении по формуле 1.

Если значение δV_{ji} превысило $\pm 1,5\%$, то определяют дополнительную относительную погрешность счетчика, в противном случае операцию не проводят.

Определяют дополнительную относительную погрешность счетчика EV_{tji} , вызванную отклонением температуры измеряемого газа от нормальной на каждые 10 °С и определенную при температурах потока газа, соответствующих значениям границ диапазона температур t_{min} и t_{max} , нормированных для поверяемого счетчика газа в соответствии с Приложением А по формуле 2.

9.4 Проверка на воздействие постоянного магнитного поля

Проверка срабатывания сторожевого геркона и вывода информации о нештатной ситуации при воздействии внешнего постоянного магнитного поля на электронный блок проводят для нескольких мест установки на корпус счетчика. Места для установки магнита выбирают:

- на верхней крышке за соединительными патрубками вдали от электронного блока;
- на нижнем кожухе произвольно;
- в районе расположения электронного блока.

Для проверки используют постоянный магнит с остаточной индукцией

Для проверки используют постоянный магнит с остаточной индукцией не менее $B_r=1,14$ Тл (с усилием отрыва от 150 до 300 кгс), цилиндрической формы с раскрепляющим рым-болтом. Проверку проводят, пропуская через счетчик поток воздуха со значением расхода $0,1Q_{\text{ном}}$.

Включить дисплей, убедиться в изменении показаний накопленного приведенного объема на дисплее и отсутствии ошибки «Было обнаружено возд. магнитом».

Установить на крышку счетчика за соединительными патрубками ближе к задней стенке магнит, включить дисплей, убедиться в изменении показаний накопленного приведенного объема на дисплее и отсутствии ошибки «Воздействие магнитом» или «Было обнаружено возд. магнитом».

Установить магнит произвольно на нижний кожух счетчика, включить дисплей, убедиться в изменении показаний накопленного приведенного объема на дисплее и отсутствии ошибки «Воздействие магнитом» или «Было обнаружено возд. магнитом».

Установить на крышку электронного блока счетчика или на электронный блок магнит, включить дисплей, должна появиться ошибка «Воздействие магнитом» или «Было обнаружено возд. магнитом».

Убрать магнит от электронного блока, включить дисплей, ошибка «Было обнаружено возд. магнитом» должна сохраниться.

Счетчик считается годным к применению:

- если при воздействии внешнего постоянного магнитного поля на верхний корпус и нижний кожух счетчик работает в штатном режиме;

- если при воздействии магнитного поля на крышку электронного блока счетчика регистрируется на дисплее ошибка «Воздействие магнитом» или «Было обнаружено возд. магнитом» и после снятия магнита ошибка «Было обнаружено возд. магнитом» осталась на дисплее.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Основную относительную погрешность счетчика при каждом измерении объема (δV_{ji}) определяют по формуле:

$$\delta V_{ji} = \frac{(V_{ji} - V_{эji})}{V_{эji}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где V_{ji} – значение измеренного объема газа поверяемым счетчиком, м³;

$V_{эji}$ – значение эталонного объема газа, приведенного к условиям измерения на поверяемом счетчике (по ГОСТ 2939–63: абсолютное давление 101,325 кПа, температура плюс 20 °C (293,15 К)), м³.

Значение объема газа, измеренного поверочной установкой определяют в соответствии с руководством по эксплуатации на данную установку.

10.2 Дополнительную погрешность счетчика, вызванную отклонением температуры измеряемого газа от нормальной на каждые 10 °C определяют по формуле:

$$EV_{tji} = \frac{10(\delta V_{0B} - \delta V_{ji})}{(T_n - T_{uj})}, \quad (2)$$

где δV_{0B} – допускаемая величина основной относительной погрешности счетчика (принимается равной $\pm 1,5\%$);

δV_{ji} – относительная погрешность счетчика при крайних значениях температурного диапазона (t_{min} или t_{max}), %;

T_{uj} – температура газа соответствующая значениям границ диапазона температур t_{min} и t_{max} выраженная в градусах Кельвина ($T_{uj} = t_{min} + 273,15$ или $T_{uj} = t_{max} + 273,15$), К;

T_n – граница диапазона температур, соответствующая нормальной температуре газа ($T_n = 288,15$ К при $T_{uj} = t_{min} + 273,15$ и $T_n = 298,15$ К, при $T_{uj} = t_{max} + 273,15$), К.

Значения максимальной дополнительной погрешности счетчика газа EV_{tji} , вызванной отклонением температуры измеряемого газа от нормальной на каждые 10 °C, принимают за значения дополнительной температурной погрешности EV_t на каждые 10 °C.

10.3 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанные по формулам 1 и 2 значения относительных погрешностей не превышает значений, указанных в таблице А.1 Приложения А.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Счетчик признается годным, если в ходе поверки все результаты поверки положительные.

11.2 Рекомендуемая форма протоколов поверки приведена в Приложении В. При проведении проверки на автоматизированных установках с регистрацией и распечаткой результатов поверки протокол может быть оформлен по форме, указанной в эксплуатационной документации на установку.

11.3 При положительных результатах поверки счетчик признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на счетчик выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующим Порядком проведения поверки. Знак поверки наносится давлением ударного клейма (плашки) на свинцовую (пластмассовую) пломбу, закрепленную на проволоку в соответствии с Приложением Б.

11.4 При положительных результатах поверки по заявлению владельца счетчика или лица, представившего его на поверку, на счетчик наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке счетчика, и (или) в паспорт счетчика вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.5 При отрицательных результатах поверки счетчик признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на счетчик выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим Порядком проведения поверки.

Приложение А
(Обязательное)

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	СГК-G2,5-СМАРТ	СГК-G4-СМАРТ
Измеряемая среда	природный газ по ГОСТ 5542–2014 и другие неагрессивные газы	
Объемный расход газа, м ³ /ч:		
– максимальный ($Q_{\text{макс}}$)	4	6
– номинальный ($Q_{\text{ном}}$)	2,5	4
– минимальный ($Q_{\text{мин}}$)	0,025	0,04
Порог чувствительности, м ³ /ч	0,005	0,008
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, %:		
- в диапазоне: $Q_{\text{мин}} \leq Q < 0,1 \cdot Q_{\text{ном}}$	$\pm 3,0$	
- в диапазоне: $0,1 \cdot Q_{\text{ном}} \leq Q \leq Q_{\text{макс}}$	$\pm 1,5$	
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений объема газа, вызванной отклонением температуры окружающей среды (за пределами диапазона от +15 до +25 °С), %/10 °С	$\pm 0,4$	

Приложение Б
(Обязательное)

Схема пломбировки счетчика

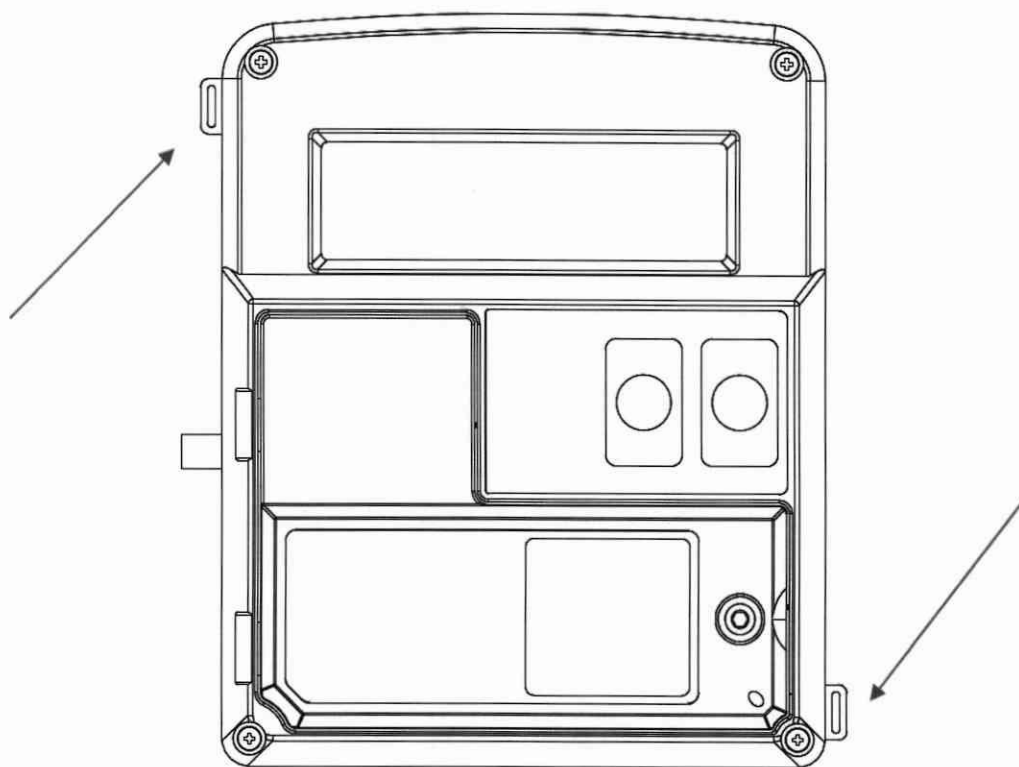


Рисунок Б.1 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Приложение В
(Рекомендуемое)

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ № _____ ОТ « _____ » _____

Счетчик газа СГК-G _____-СМАРТ

Заводской № _____

Предприятие-изготовитель _____

Средства поверки:

Условия поверки:

температура измеряемой среды _____ °С

атмосферное давление _____ Па

относительная влажность воздуха _____ %

Результат поверки:

Наименование операций	Номер пункта настоящей инструкции	Соответствует/ не соответствует
Внешний осмотр средства измерений	7.1	
Проверка целостности защитных пломб	7.2	
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	
Проверка идентификационных данных программного обеспечения	9	
Определение основной относительной погрешности счетчика	10.1, 11.1, 11.3	
Определение потери давления при максимальном расходе $Q_{\text{макс}}$	10.2	
Определение дополнительной относительной погрешности счетчика	10.3, 11	
Проверка на воздействие постоянного магнитного поля	10.4	

Заключение: счетчик газа годен (не годен)
(не нужное зачеркнуть)

Поверитель _____
(подпись)

_____ (дата)